Über die

Anhäufung von Blutpigment in den Lymphdrüsen nach Verletzungen, besonders Fracturen.

Inaugural-Dissertation

von

Dr. med. C. Jurock

aus Schlottnig bei Liegnitz.

Liegnitz.
Druck von H. Krumbhaar.
1893.

Über die

Anhäufung von Blutpigment in den Lymphdrüsen nach Verletzungen, besonders Fracturen.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

hohen medicinischen Facultät

der

kgl. bayer. Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der gesamten Medicin

vorgelegt im Juli 1893

von

Curt Jurock

aus Schlottnig bei Liegnitz.

Liegnitz.

Druck von H. Krumbhaar.

1893.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535711_0019

Seiner teuren Braut

in treuer Liebe und Verehrung

gewidmet.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät
zu Erlangen.

Referent: ***Herr Prof. Dr. v. Heineke.***

Es ist eine bekannte Thatsache, dass sich corpusculäre Elemente der verschiedensten Art — mögen dieselben nun auf natürlichem oder künstlichem Wege in den Organismus gelangt sein — nach Verlauf einer gewissen Zeit in den Lymphdrüsen nachweisen lassen. So sehen wir die Lymphdrüsen z. B. bei der Metastasirung der Geschwülste in hervorragender Weise beteiligt, indem zunächst die Infectionskeime vom primären Herde aus durch die Lymphbahnen in die Lymphdrüsen gelangen, um dort für eine Zeit zurückgehalten zu werden, wodurch der Körper vorläufig vor einer weiteren Infection bewahrt bleibt.

Wissokowicz[1]) injicirte Kaninchen Milzbrandbacillen unter die Haut und konstatirte, dass dieselben schon nach 68 Minuten aus der Pfote, dem Orte der Einimpfungsstelle, in die entsprechenden Knieegelenksdrüsen eingewandert waren, wenngleich sie sich auch zu dieser Zeit in noch sehr kleiner Anzahl vorfanden. Die Anhäufung der Bacillen erfolgte allmählig. In den Drüsen selbst trat ein Aufenthalt von ca. 8 Stunden ein, dann nahmen sie ihren Weg weiter zu den entsprechenden Beckendrüsen.

Ins[2]) fand ferner nach Insufflation von Zinnober in die eröffnete Trachea denselben schon nach 6 Stunden in den Bronchialdrüsen vor und zwar zunächst in der Rindensubstanz derselben — wie bei der metastatischen Geschwulst-

[1]) Wissokowicz, zur Lehre vom Milzbrand, Band 10, 1892.

[2]) Ins, siehe Arnold, Staubinhalation und Staubmetastase, Leipzig 1885, pag. 145.

bildung —, während die Marksubstanz noch frei war. Nach drei Tagen traf er den Zinnober auch in den Follikularsträngen an.

Wir sehen aus diesen Experimenten zugleich, wie schnell die Resorption durch die Lymphdrüsen erfolgt.

Auch *Virchow*[1]) fand in den Axillardrüsen von Tätovirten Farbstoffpartikelchen, woraus hervorgeht, dass dieselben zum Teil von ihrem ursprünglichen Orte in die eben genannten Drüsen verschleppt worden sind.

So wandern auch eingeathmete Staubpartikelchen aus der Lunge durch die Lymphgefässe zunächst in die Bronchialdrüsen.

Soyka[2]) machte in dieser Beziehung bei der Section eines mit Anthracose behafteten Individuums eine interessante Beobachtung, dass nämlich eine Wanderung der Kohlenpartikelchen von der Lunge aus nicht nur in die zunächst gelegenen Bronchialdrüsen, sondern auch in entferntere drüsige Organe, Leber, Milz und Niere, stattgefunden habe.

Wir sehen also aus diesem Falle, dass das zierlich gebaute, engmaschige Reticulum der Lymphdrüsen das Passiren corpusculärer Elemente, wenn dieselben in grosser Anzahl zugeführt worden sind, für die Dauer nicht zu verhindern vermag.

Soyka nimmt an, dass die Kohlenteilchen durch die Lymphgefässe der Lunge ins Blut eingewandert, und von da aus dann in die anderen Organe gelangt seien. Doch giebt er auch die Möglichkeit eines Durchtrittes durch den dichten Filter der Lymphdrüsen zu, wobei nach ihm „besondere anatomische Verhältnisse“ eine gewisse Rolle spielen.

---

[1]) Virchow, Cellularpathologie, pag. 224.

[2]) Soyka, Ueber die Wanderung corpusculärer Elemente im Organismus. Prager med. Wochenschrift 1878.

Was nun endlich das Verhalten der Lymphdrüsen bei der Resorption von Blutergüssen betrifft, so zeigen sich dieselben durch Zuführung seitens der Lymphbahnen und Aufnahme des Extravasates in verschieden hohem Grade alterirt.

Ein in der Klinik zu Erlangen vorgekommener Fall, auf den ich durch die Güte des Herrn Prof. *v. Heineke* aufmerksam gemacht wurde, gab mir Veranlassung, mich mit diesem Gebiete näher zu befassen. Es handelte sich um Vergrösserung und Pigmentirung der Inguinaldrüsen infolge eines durch Fractur beider Malleolen verursachten Blutextravasates. Bevor ich auf den oben erwähnten Fall und meine Untersuchungen selbst näher eingehe, will ich die Ansichten Derer wiedergeben, die sich schon früher mit der Entstehung von Pigment aus dem Blutextravasat und der Alteration der Lymphdrüsen durch dasselbe befasst haben.

Virchow[1]) gelangte nach einer Reihe von Untersuchungen über die Bildung des Pigments in den verschiedensten Körperteilen zu der Ueberzeugung, dass „das Hämatin aus den extravasirten roten Blutkörperchen austritt, in andere Teile diffundirt, um durch eine spätere Differenzirung sowohl innerhalb als ausserhalb von Zellen sich wieder in Körner und Krystalle zu sammeln", setzte aber als weitere Möglichkeit für die intra- wie extracelluläre Pigmententwicklung hinzu, „es können aber auch die Blutkörperchen direkt zusammentreten, auf dass es sich durch denselben Akt der Differenzirung in Körner und Krystalle umwandle".

Dem entgegen steht in mancher Beziehung die Ansicht von *Langhans*,[2]) der seine Behauptungen durch eine Anzahl von Versuchen an Kaninchen und Meerschweinchen zu

[1]) Virchow, l. c. pag. 402.

[2]) Langhans, Beobachtung über Resorption der Blutextravasate und Pigmentbildung in denselben. Virchows Archiv XLIX, 66.

erhärten suchte. Er brachte deshalb den eben erwähnten Tieren Gerinnsel von ihrem eigenen Blute unter die Haut und beobachtete aufs genauste nach einer bestimmten Zeit die Metamorphosen, die das Coagulum eingegangen war. Gestützt nun auf seine Ergebnisse behauptet *Langhans*, dass die roten Blutkörperchen im Cruorgerinnsel der Pigmentdegeneration anheimfallen, aber nicht in der von *Virchow* angegebenen Weise. Nach ihm nämlich gehen die roten Blutkörperchen niemals als solche zu Grunde, sondern werden erst von contractilen Zellen, die sich in der Umgebung des Extravasates in grosser Zahl anhäufen, aufgenommen, um dann im Leibe jener der fettigen Degeneration anheimzufallen; nachdem auch die contractilen Zellen dasselbe Schicksal erlitten haben, findet man erst freies Pigment im Gewebe. Die weissen Blutkörperchen erleiden seinen Untersuchungen zufolge ebenfalls die fettige Degeneration, während das Fibrin sich zu einer feinkörnigen Substanz umgestaltet. Alle diese Umwandlungsproducte werden von den Lymphbahnen aufgenommen, in die Lymphdrüsen geleitet und in den Kreislauf übergeführt, um dann weiterhin im Organismus zu verschwinden.

Dasselbe Gebiet wählte sich *Riedel*[1]) zum Gegenstand seiner Experimente aus. Er injicirte deshalb seinen Versuchstieren gleichartiges Blut in die Pleurahöhle und das Kniegelenk und fand nach Verlauf einiger Zeit freies Pigment in den künstlichen Blutergüssen vor, dessen Entstehung er ebenfalls auf fettigen Zerfall zahlreicher roter Blutkörperchen zurückführte.

Auch *Cordua*[2]) konnte die Ansichten der bisher ange-

[1]) Riedel, deutsche Zeitschrift für Chirurgie XII, 1879, pag. 447.

[2]) Cordua, über den Resorptionsmechanismus von Blutergüssen, zu Rostock gekrönte Preisschrift, Berlin 1877.

führten Untersucher zum Teil bestätigen. Er erzeugte bei seinen Versuchstieren, die Hunde waren, einen künstlichen Bluterguss in die Bauchhöhle und konnte nach einiger Zeit durch Untersuchung der Anfangsäste der Lymphkapillaren des Zwerchfells konstatiren, dass eine grosse Menge von roten Blutkörperchen intact — und dies bildet einen Gegensatz zu der Ansicht von *Langhans* — in dieselben gelangt sei, um von hier aus weiter durch die Lymphdrüsen und Lymphbahnen in den ductus thoracicus zu gelangen und so dem Organismus wieder ihre früheren Dienste zu leisten. Das gänzliche Ausbleiben einer Hämoglobinurie war ein Beweis dafür, dass an ein späteres Zugrundegehen der roten Blutkörperchen in der Circulation nicht mehr gedacht werden kann. Die Drüsen selbst waren zum grossen Teil verändert. *Cordua* glaubte, dass diese Alteration durch eingewandertes freies Hämoglobin bedingt sei, intacte rote Blutkörperchen vermochte er in den Drüsen selbst niemals nachzuweisen, sondern nur in den Anfangsstämmchen der Lymphkapillaren.

Wir müssen jedoch bei *Corduas* Versuchen in Betracht ziehen, dass er zur Erzeugung eines künstlichen Blutergusses die Bauchhöhle wählte, die äusserst günstige Resorptionsverhältnisse darbietet, da es sehr wahrscheinlich ist, dass die Lymphbahnen des Zwerchfells sich direct zu grösseren Stämmen vereinigen, ohne durch das Passiren einer Lymphdrüse in ihrem Verlauf aufgehalten zu werden.

Für diese Annahme sprechen die Experimente *Riedels*,[1]) der nach Injection von Öl in die Bauchhöhle bei seinen Versuchstieren jedesmal Fettembolie in den Lungen hervorzurufen im stande war, während eine solche nach Injection an anderen Körperstellen, deren abführende Lymphgefässe in ihrem Verlauf Lymphdrüsen passiren mussten, stets ausblieb.

[1]) Riedel, zur Fettembolie. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie IX.

Von grösserem Interesse für mich ist folgender diesbezüglicher Befund *Orths.*[1]) Er bemerkte bei der Section eines nach der Amputation beider unteren Extremitäten in Folge Gangrän verstorbenen Mannes eine bis zur Grösse eines Pflaumenkernes angeschwollene Inguinaldrüse, die sich sehr fest anfühlte. Ausser der Vergrösserung zeigte die betreffende Drüse eine dunkelrote Verfärbung und ziemlich stark erweiterte Lymphgefässe, in denen sich feste Blutcoagula befanden. Ein Schnitt durch diese Drüse liess leicht mit blossem Auge erkennen, dass die Verfärbung und Vergrösserung durch Resorption von Blutextravasat entstanden sei. Schon der makroskopische Befund zeigte eine Verdrängung und Abnahme des Drüsenparenchyms, was durch die mikroskopische Untersuchung in noch weit grösserer Ausdehnung festgestellt wurde. Überall fanden sich nur noch geringe Reste von lymphadenoidem Gewebe, das Mark- wie Rindengewebe war durchsetzt von unzähligen roten Blutkörperchen, denen weisse in normaler Weise beigemengt waren. Beide Arten waren also durch die die Kapsel durchbrechende vasa inferentia in die Drüse gelangt, in derselben zurückgehalten und zur Anhäufung gekommen. Auch von Lymphkörperchen fand *Orth* keine Spur mehr vor, sodass die Drüse sich gewissermassen in ein derbes Blutcoagulum umgewandelt hatte, das von der muskulösen und nachgiebigen Drüsenkapsel umschlossen wurde. *Orth* bezeichnete den in den vasa inferentia stark erhöhten Druck als eine „vis a tergo", die nicht allein die an und für sich unbeteiligten Blutkörperchen in die Drüse getrieben hatte, sondern ihnen auch den Widerstand, den das lymphadenoide Gewebe darbot, überwinden half, sodass es zum Untergange des

[1]) Orth, Virch. Archiv, Band 56, pag. 269, 1872.

grössten Teiles des Parenchyms und der Follikel der Drüse gekommen war.

Ein Gegenstück gewissermassen zu dem von *Orth* mitgeteilten Falle bildet ein solcher von *Tillmanns*[1]). Derselbe beobachtete im Anschluss an eine Fractur des Beckens mit Zerreissung des musculus psoas, der ein Mann nach zwei Monaten erlegen war, bei der Autopsie starke Vergrösserung der retroperitonealen Lymphdrüsen; auch hier liess der makroskopische Befund nicht allein eine bedeutende Anschwellung, sondern auch auf der Schnittfläche eine stellenweise auftretende intensive, dunkelrote Verfärbung der genannten Drüsen erkennen. Überdies fand sich im musculus iliopsoas in Folge der erlittenen Contusion eine beträchtliche blutige Infiltration, die *Tillmanns* den Gedanken nahe legte, dass zwischen ihr und der Vergrösserung der retroperitonealen Lymphdrüsen ein Zusammenhang bestehen müsse, da eine Contusion der letzteren so gut wie ausgeschlossen war. Sein mikroskopischer Befund bestärkte ihn in seiner Ansicht. Die Veränderungen waren in den einzelnen Drüsen nicht die gleichen. Bei einigen waren nur noch geringe Überreste von dem parenchymatösen Gewebe der Drüse vorhanden, die hier und dort die Blutanhäufungen durchzogen und mit denselben in innigster Verbindung standen; bei anderen minder veränderten waren die Follikel und Follikularstränge von einer mehr oder weniger breiten Blutmasse umlagert, woraus mit aller Sicherheit hervorging, dass auch in diesem Falle das Blut durch die zuführenden Lymphgefässe seinen Weg genommen hatte. Das angesammelte Blut bestand aus intacten Blutkörperchen, ferner Hämatoidin und Blutpigment.

---

1) Tillmanns, Archiv der Heilkunde XIX, 2 pag. 119.

Der Reihe der bis jetzt erwähnten Forscher auf diesem Gebiet will ich noch *Müller*[1]) anschliessen. Gestützt auf mehrere Fälle von Drüsenalterationen nach Verletzungen verschiedener Art, befasste er sich eingehender damit und benutzte zu seinen Experimenten zum grössten Teil Hunde und nur in zwei Fällen Kaninchen. Ehe ich jedoch auf die Resultate seiner Untersuchungen eingehe, entnehme ich seinem Bericht einen von jenen in der Klinik zu Göttingen vorgekommenen Fällen, der für mich von Interesse ist, weil es sich bei ihm um Inguinaldrüsenveränderung, wenn auch nicht in hohem Grade, nach Fractur des rechten Oberschenkelhalses handelte.

Der Fall betrifft eine alte Frau, die sieben Tage vor dem Tode jene Fractur erlitten hatte. Tod durch Fettembolie der Lungen. Es fand sich nur ein geringer Bluterguss in der Umgebung der Bruchstelle. Die glandulae inguinales dieser Seite sind nicht merklich vergrössert, zeigen aber auf dem Durchschnitte ein ganz anderes Aussehen, als die der linken, indem sie rot gesprenkelt sind, während die der anderen die gewöhnliche Beschaffenheit haben. Mikroskopisch sieht man an allen Schnitten in einem Teile der Randsinus und Marklymphräume eine ansehnliche Menge grosser blutkörperchenhaltiger Zellen neben zahlreichen intacten roten Blutkörperchen. Erstere finden sich meist hart an der Grenze der Lymphräume und Follikularstränge, der Oberfläche der letzteren aufgelagert. Nur vereinzelte finden sich im Gewebe der Follikularstränge, während diese sonst, wie die Follikel, frei sind. Die grösste Zahl der in Zellen eingeschlossenen farbigen Blutkörperchen ist durch ihre in-

[1]) Müller, Untersuchungen über das Verhalten der Lymphdrüsen bei der Resorption von Blutextravasaten. Inaug.-Dissertation, Göttingen 1879.

tensiv dunkelgelbe Farbe vor den übrigen grünlich-gelben ausgezeichnet. Ferner sind in jenen grossen Zellen auch vereinzelte, wie aus dem Zusammenfluss mehrerer farbigen Blutkörperchen hervorgegangene, grössere gelbe Schollen eingeschlossen.

Bei seinen Versuchstieren erzeugte *Müller* ein Blutextravasat durch subcutane Arteriotomie teils an einer vorderen, teils an einer hinteren Extremität. Bei den einzelnen Tieren wartete er verschieden lange Zeit, bevor er die Drüsenexstirpation vornahm, und fand dementsprechend auch die Veränderungen verschiedenartig. Alle exstirpirten Drüsen liessen schon makroskopisch eine Vergrösserung und partielle blutige Verfärbung erkennen. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigten sich die Randsinus und Marklymphräume in mehr oder weniger hohem Grade mit Blutkörperchen, farblosen Zellen und Hämotoidin angefüllt und in Folge dessen zum Teil beträchtlich ausgedehnt, dagegen das Gewebe der Follikularstränge sowie die Follikel selbst nur zum Teil von roten Blutkörperchen durchsetzt. Die beginnende Metamorphose der roten Blutkörperchen in Pigment konnte *Müller* zuerst am dritten Tage nach der Arteriotomie feststellen, bei noch später angestellten Untersuchungen aber regelmässig. Nach ihm geschieht die Pigmentdegeneration hauptsächlich im Leibe farbloser Zellen, wenn auch ein kleinerer Teil der roten Blutkörperchen frei für sich dem fettigen Zerfall anheimfällt.

„Die Unterschiede in den einzelnen Fällen waren nur quantitativer Natur und bedingt einmal durch die Zeit, die zwischen der Erzeugung der Extravasate und der Drüsenexstirpation resp. Tödtung der Tiere verstrichen war, sodann aber auch durch die Grösse der Extravasate.“

Bei der Untersuchung des ductus thoracicus fand *Müller*

in dem Inhalt desselben zahlreiche rote Blutkörperchen und bewies damit ebenso wie *Cordua*, dass ein grosser Teil der roten Blutkörperchen intact wieder dem Kreislauf einverleibt werden. Die Lymphdrüsen selbst sind nur Stationen für die farbstoffhaltigen Elemente des Blutes; sie verzögern nur die Rückkehr derselben nach ihrem ehemaligen Bestimmungsorte, nämlich der Circulation.

Es sei mir nun gestattet, zuerst auf meinen in der Klinik zu Erlangen vorgekommenen Fall einzugehen, sodann auf meine Untersuchungen.

Anamnese: *Daut*, *Elias*, 17 Jahre alt, Dienstknecht, von kleiner Figur und mittlerem Ernährungszustande. Patient stürzte am 13. Mai abends 7 Uhr von einem Baum, auf welchem er ein Krähennest ausnehmen wollte, aus einer angeblichen Höhe von 12 m herab. Beim Versuch, wieder aufzustehen, bemerkte er, dass der linke Fuss nach aussen stand und er mit demselben nicht auftreten konnte. *Daut* hatte sofort Schmerzen; nur mit grosser Mühe schleppte er sich nach Hause und suchte, nachdem die Sachen heruntergeschnitten waren, bald das Bett auf. Schon an demselben Abend zeigte der Fuss eine beträchtliche Schwellung.

Am 14. Mai wurde ein Arzt geholt, der einen Bruch konstatirte und nach Beseitigung der Dislocation der Knöchel einen Gypsverband anlegte.

Am 23. Mai versuchten zwei Ärzte vergeblich die noch bestehende Difformität in der Chloroformnarcose zu beseitigen. Patient wurde nun verbunden in die chirurgische Klinik nach Erlangen transportirt, wo er mit einer leichten Temperaturerhöhung ankam.

Diagnose: Fractur beider Malleolen der linken unteren Extremität mit Verschiebung des Fusses nach aussen und vorn, pes valgus Stellung.

Status am 25. Mai: Fuss namentlich in der Gegend der Knöchel stark angeschwollen, blutige Infiltration der Haut. Reposition in der Chloroformnarcose versucht, aber ohne Erfolg. Exstirpation der stark angeschwollenen Inguinaldrüsen linkerseits. Patient fieberfrei.

Status am 1. Juni derselbe wie am 25. Mai. Am gleichen Tage: Incision in der Gegend des malleolus externus. Durchmeisslung der Fibula über demselben. Nochmalige Fractur mit Durchtrennung der perversen Verwachsungen der Bruchstücke und Bänder. Reposition, Coaptation und Fixation der Knochenstücke und des Fusses durch Gypsverband.

Status am 13. Juni: Patient fieber- und schmerzenfrei. Entfernung des Gypsverbandes, Fractur in Heilung begriffen. Anlegung eines neuen Gypsverbandes.

Status am 21. Juni: Patient fieber- und schmerzenfrei. Abermalige Entfernung des Fixationsverbandes. Fuss noch angeschwollen. Starke Kalluswucherung. Heilung nahezu vollendet. Anlegung eines gewöhnlichen Verbandes.

Status am 1. Juli: Patient geht bereits an Stöcken herum, empfindet beim Auftreten geringe Schmerzen am linken Fuss in der Gegend des malleolus externus, doch sind dieselben nicht von Bedeutung, sodass er demnächst entlassen werden kann.

Hieran will ich sogleich eine Betrachtung der Inguinaldrüse, die am 13. Tage nach der Fractur exstirpirt wurde, schliessen.

Makroskopischer Befund: Erwähnte Drüse zeigt eine starke, überbohnengrosse Anschwellung und derbe Consistenz. Die Drüsenkapsel selbst weist an fast allen Stellen eine dunkelrote, blutige Infiltration auf.

Mikroskopischer Befund: Die Kapsel ist dem Befunde mit blossem Auge entsprechend in grosser Ausdehnung mit

Blutungen erfüllt; es finden sich in ihr sowohl grössere zusammenhängende, als auch kleinere vereinzelte, bräunlichgelbe Pigmentanhäufungen, sodass stellenweise nichts mehr von der Grundsubstanz der Drüsenkapsel zu sehen ist. Die Follikel im Rindengewebe sind zum Teil stark erweitert; hier und dort liegen inner- und ausserhalb von ihnen kleine klumpenförmige, körnige Pigmenthäufchen, deren Zahl und Ausdehnung jedoch im Verhältnis zur Pigmentirung der Kapsel gering sind. Die Ausdehnung der Follikel ist bedingt durch die Aufnahme von teils freiem, teils in farblose Zellen eingeschlossenem Blutfarbstoff und intacten roten Blutkörperchen. In der Markscheide sind ebenfalls kleine Blutungen nachweisbar. Die Follikularstränge und die Gefässe derselben sind stark gefüllt.

Eine directe Contusion der Inguinaldrüsen dürfte in unserem Falle von vornherein auszuschliessen sein und es kann daher die Alteration nur durch Resorption des durch die Fractur hervorgerufenen Blutextravasates entstanden sein.

Was nun meine Versuche anbetrifft, so benutzte ich zu denselben zehn Kaninchen, deren Alter zwischen einem halben und einem ganzen Jahr schwankte. Sämtlichen Versuchstieren wurde in Narcose[1]) eine Fractur des rechten oder linken Unterschenkels der hinteren Extremität beigebracht; drei von ihnen erlitten ausserdem noch eine künstliche Fractur des rechten Unterschenkels der vorderen Extremität. In keinem Falle entstand bei dieser Operation eine Hautverletzung, die sonst leicht zu einer Infection hätte Anlass geben können. Ein Verband wurde niemals angelegt. Die

---

[1]) Zur Narcose hatte ich zuerst Chloroform gewählt, benutzte aber vom 3. Tiere an Äther, da durch ersteres schon nach kleinen Dosen bedrohliche Erscheinungen auftraten und die Nachwirkungen der Äthernarcose schneller vorübergingen.

Drüsenexstirpation erfolgte bei den einzelnen Tieren zeitlich verschieden, indem bei dem ersten am 4., bei dem zehnten am 14. Tage die Excision vorgenommen wurde. Die dadurch entstandenen Wunden wurden bei sechs Kaninchen sofort wieder durch die Naht geschlossen; nur eines von ihnen ging nachträglich zu Grunde.

Der Befund in den einzelnen Drüsen bietet stets ein ähnliches Bild dar, sodass ich es wohl unterlassen kann, jedes Experiment einer besonderen Betrachtung zu unterziehen. Ich will daher sogleich jene charakteristischen Veränderungen zusammenhängend wiedergeben, die — wenngleich in verschieden hohem Masse — fast allen eigen sind.

Es ist stets unmöglich gewesen, auch nur bei einem der Versuchsobjecte äusserlich eine Vergrösserung der Inguinaldrüsen der entsprechenden Seite mit Bestimmtheit festzustellen, was mich wegen der Kleinheit der Lymphdrüsen bei Kaninchen an und für sich nicht Wunder nahm. Ist es doch auch in manchen Fällen nicht immer leicht gewesen, überhaupt eine solche zu finden. Bei der Exstirpation lagen in der Mehrzahl der Fälle mit blossem Auge schon wahrzunehmende Veränderungen vor; der Grad der Alterationen bot jedoch merkliche Verschiedenheiten dar. Entsprechend der Vergrösserung der Drüsen, die in zwei Fällen fast einer kleinen Erbse gleichkam, war auch die Stärke der blutigen Infiltration der Kapsel vorhanden. In einigen Fällen war dieselbe makroskopisch nicht nachweisbar, während bei anderen sichtbar vergrösserten Drüsen partielle blutige Verfärbung leicht erkennbar war.

Die makroskopische Besichtigung der Schnittfläche zeigte nur in zwei Fällen mit Sicherheit kleine blutige Infiltrationen im Drüsengewebe selbst.

Die entsprechenden Drüsen der anderen Seite waren normal.

Wir sehen also hieraus, dass die Ausdehnung der blutigen Infiltration proportional der Vergrösserung der Drüse ist.

Was nun aber die Vergrösserung der Drüse selbst betrifft, so ist dieselbe wenigstens nach meinen Untersuchungen durchaus nicht immer abhängig von der Grösse des Blutextravasates, da sich einerseits bei starkem Bluterguss geringe, andererseits bei kleinem beträchtliche Drüsenanschwellungen nachweisen liessen.

So bot zum Beispiel eine Axillardrüse, die am vierten Tage nach der Fractur des Unterschenkels der rechten vorderen Extremität exstirpirt wurde, makroskopisch trotz sehr reichlichem Blutextravasat keinerlei Alteration dar. Die Drüsen wurden hierauf gehärtet.[1])

Die mikroskopische Besichtigung der durch Alauncarmin gefärbten Schnittfläche lässt uns bei allen mehrfache Aehnlichkeit erkennen, wenngleich auch die in Betracht kommenden Factoren — Blutfarbstoff, rote Blutkörperchen, farblose Zellen, Pigmentanhäufung — in verschieden hohem Grade ausgesprochen sind.

Gehen wir zunächst von der Betrachtung der Drüsenkapsel und des sie umgebenden Fettgewebes aus, so finden wir in den meisten Fällen eine stellenweise auftretende, blutige Verfärbung der Kapsel; in grossem Umfange ist jedoch auch öfters das die Drüse umlagernde Fettgewebe davon betroffen, wo manchmal sehr deutlich der grünlichgelb gefärbte Blut-

[1]) Folgendes Verfahren kam bei der Härtung in Anwendung. Die Drüsen wurden zuerst je 5 Stunden in 70 %, sodann in 90 %, 96 % Alkohol und Alkohol absolutus gelegt, wobei derselbe nach 2½ Stunde regelmässig durch neuen ersetzt wurde. Dann kamen dieselben in Alkohol absolutus und Toluol $\overline{aa}$ 5 Stunden lang; darauf in Toluol und Paraffin $\overline{aa}$ 4 Stunden. Die Drüsen kamen nun 25 Minuten in reines Paraffin, das in einem Wärmofen flüssig erhalten wurde. Zuletzt folgte die Einbettung in Paraffin. Durch dieses Verfahren wurden die Drüsen sehr hart und gut schneidbar.

farbstoff, teils frei für sich, teils von farblosen Zellen umschlossen, in die Augen fällt, der durch die stark erweiterten Kapillaren ausgetreten ist. Was die Pigmentirung der Drüsenkapsel anbelangt, so ist dieselbe nur in zwei Fällen nachweisbar und steht bei weitem hinter jener in der Drüse Dauts gefundenen zurück.

Im Rindengewebe lässt das Mikroskop auch mannigfaltige Veränderungen erkennen. Zunächst findet man in allen Drüsen eine Erweiterung der Follikel, die bei einigen kaum merklich ist, bei anderen fast das Doppelte der Norm beträgt; ja in zwei Fällen sieht man an Stelle mehrerer Follikel eine diffuse Blutung, die einen nicht unbedeutenden Teil des Rindengewebes einnimmt. In dem Bluterguss, der auch zum Teil die Follikel umlagert, finden sich wiederum zahlreiche intacte rote Blutkörperchen, ferner teils freies, teils im Leibe farbloser Zellen eingeschlossenes Hämatin. Im Rindengewebe, sowohl innerhalb wie ausserhalb der Follikel, erkennt man bräunlichgelbes, scheiben- und klumpenförmiges, körniges Pigment, welches sich namentlich in zwei Fällen sehr scharf und zahlreich inmitten des diffusen Blutaustrittes abhebt.

Die Menge des Pigments schwankt in den einzelnen Drüsen, ist jedoch in allen, mit Ausnahme einer einzigen, deutlich nachweisbar. In der oben erwähnten makroskopisch unveränderten Axillardrüse ist kein Pigment vorhanden, während sonst das adenoide Gewebe dieselben Alterationen darbietet.

Es erübrigt uns nur noch eine nähere Betrachtung der Markscheide. Die Follikularstränge zeigen in den einzelnen Fällen eine verschieden starke Erweiterung, an der sich auch die mehr oder weniger strotzend gefüllten Blutgefässe beteiligen. Intacte rote Blutkörperchen, blutkörperchenhaltige

Zellen und freier Blutfarbstoff lagern im Gewebe der Follikularstränge, und zwar öfters hart an der Grenze dieser und des Rindengewebes. Vereinzelte Pigmenthäufchen finden sich in der Markscheide in mehreren Fällen vor.

Werfen wir nun einen kurzen Rückblick auf unsere Experimente, so sehen wir, dass in allen Fällen eine mehr oder weniger beträchtliche Alteration der Drüsen stattgefunden hat, auf welche die Grösse des Extravasates keinen wesentlichen Einfluss ausübt; die Zeit dagegen, die zwischen der Fractur und der Exstirpation der Drüsen verstrichen war, scheint eher als Factor in Betracht zu kommen, da mit derselben in einigen Fällen die Ansammlung der roten Blutkörperchen und farbstoffhaltiger Zellen zunahm.

Dass diese Alteration nur durch Resorption der Bestandteile des Blutextravasates hervorgerufen worden ist, das unterliegt keinem Zweifel mehr, denn alle im Bluterguss vorhandenen Elemente finden sich auch in den Drüsen vor.

Fragen wir uns nun, wie es eigentlich kommt, dass das Blut manchmal in den Lymphdrüsen zurück gehalten wird und dann Schwellung und Schmerzhaftigkeit verursacht, so müssen wir wohl die Bedingungen hierfür in gewissen pathologischen Verhältnissen des Drüsengewebes selbst suchen, vielleicht spielt aber auch daneben eine allzurasche Zuführung von corpusculären und zelligen Elementen eine gewisse Rolle dabei, wodurch die Drüsensubstanz gewissermassen überflutet wird. Es wird dann in der Drüse selbst eine beträchtliche Drucksteigerung durch die hineingelangten Blutbestandteile hervorgebracht, sodass sie sich unter fortdauernder Wirkung der vis a tergo und Ansammlung immer neuer Massen allmählig vergrössert. Ja in den beiden Fällen, welche *Tillmanns* und *Orth* verzeichnet haben, ist es zum fast gänzlichen Untergange des adenoiden Gewebes gekommen.

Unter normalen Verhältnissen ist der Durchtritt zelliger Elemente durch den dichten Filter — denn einen solchen stellt die Lymphdrüse dar — a priori wohl denkbar — treten doch täglich unzählige Lymphkörperchen auf demselben Wege hindurch — und auch schon einige Male beobachtet worden.

So fand *Soyka* das Kohlenpigment der Lunge aus den Bronchialdrüsen in die Leber und Milz eingewandert.

Ist es nun auch möglich, dass rote Blutkörperchen intact die Lymphdrüsen passiren? Diese Frage ist von hoher klinischer Bedeutung wegen der so wichtigen Bluttransfusion, der man in neuerer Zeit durch *Ziemssens* Anregung wieder näher getreten ist, und die endgiltige Beantwortung derselben steht noch immer offen. Allerdings können wir einen unveränderten Durchtritt mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen; ist es doch *Müller* und vor ihm *Cordua* möglich gewesen, durch Auffangen und Untersuchen des Inhaltes aus dem ductus thoracicus bei ihren diesbezüglichen Experimenten eine grosse Anzahl intacter roter Blutkörperchen aufzufinden.

Ferner glaube ich darin einen weiteren Beweis zu sehen, dass sich intacte rote Blutkörperchen in den Follikularsträngen nachweisen lassen, in die sie nicht gelangen konnten, ohne durch das engmaschige Reticulum der Drüse hindurch getreten zu sein. Es kann für den Organismus natürlich nicht gleichgiltig sein, ob die durch besondere Zufälle entzogenen Elemente auf immer für ihn verloren gehen oder nur auf kurze Zeit.

In den weitaus meisten Fällen jedenfalls geht die Resorption von Blutextravasaten ohne nachweisbare Schwellung der Lymphdrüsen von statten, denn starke Vergrösserungen werden ja nur ausnahmsweise beobachtet.

Was nun die Pigmentanhäufung anbetrifft, so haben meine Experimente ergeben, dass es in allen Fällen bis auf den oben angeführten vorhanden ist. Die Umwandlung des ausgetretenen Blutfarbstoffes in Pigment — denn aus diesem geht es unstreitig hervor — findet wohl zum grössten Teile im Blutextravasat selbst statt, wenngleich es wohl auch nicht ausgeschlossen erscheint, dass zum geringen Teile eine Umwandlung in den Lymphdrüsen selbst sich vollzieht. Dass diese Metamorphose ziemlich schnell vor sich geht, beweisen *Müllers* und meine Versuche, wonach schon am dritten resp. vierten Tage nach der Operation Pigment in den Drüsen erkennbar war.

Die Frage nach dem weiteren Schicksal des Pigments bedarf auch noch einer Beantwortung, auf die ich aber nicht eingehen kann, da sie ausserhalb des Rahmens meiner Arbeit liegt. Unmöglich erscheint auch hier eine Weiterwanderung nicht, da meine Experimente zeigen, dass sich Pigment in den Follikularsträngen vorfindet. Man könnte die Frage vielleicht entscheiden, wenn man einem verstorbenen Individuum, das vor Jahren nachweislich eine Fractur erlitten hat, die entsprechenden Drüsen exstirpirte und einer mikroskopischen Untersuchung unterwürfe.

Schliesslich erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. *v. Heineke*, meinem hochverehrten Lehrer, für die Anregung zu vorstehender Arbeit und gütige Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.